デジタルカメラ
C11440-22C
取扱説明書

お買い上げいただきありがとうございます

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- この取扱説明書には、本カメラの取り扱い方法と事故を防ぐための重要な注意事項を示してあります。本カメラ取り扱いの際は、**本書をよくお読みのうえ**、内容を必ず理解してから安全にご使用ください。特に「1.安全のための注意事項」は、よくお読みになって注意事項をお守りいただかないと、けがをしたり周辺の物品に損害を与えたりすることがあります。
- お読みになったあとは、いつでも見られるところに保管してください。

</td>
</tr>
</table>

Ver.1.4
2012/07

浜松ホトニクス株式会社

93200300-04

1. 安全のための注意事項

1-1 シンボルマークの表示

本装置には、次のようなシンボルマークを使用しています。

記号	意味
⎓	直流
～	交流

1-2 警告表示の分類

本書および本カメラの警告ラベルをよりよく理解していただくために、警告表示の分類を以下のように使い分けています。これらの内容をよく理解し、指示を守ってください。

表示	内容
⚠ 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があることを示しています。
⚠ 注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が障害を負うことが想定される内容および物的障害の発生が想定される事項があることを示しています。

記号	内容
注記	この記号は、本カメラの性能を充分に発揮させるために注意していただきたい事項があることを示しています。指示内容をよく読み、本カメラを正しく安全にご利用ください。指示に従わずにお使いになった場合は、性能を充分に発揮できないことがあります。
△	この記号は、本カメラを取り扱う際に注意すべき事項があることを示しています。指示内容をよく読み、本カメラを安全にご利用ください。
⃠	この記号は、行ってはならない禁止事項があることを示しています。指示内容をよく読み、禁止されている事項は絶対に行わないでください。
●	この記号は、必ず行っていただきたい指示事項があることを示しています。 指示内容をよく読み、必ず実施してください。

⚠警告

電源の定格をお守りください

定格シールに記載された以外の電源電圧で本カメラを使用すると、火災や感電、故障の原因となります。

ケーブル類を傷つけないでください

ケーブル類の上に重い物を乗せたり強く曲げたりして、ケーブル類に傷がつかないようご注意ください。傷が付いたまま使用すると火災や感電の原因となります。

電源コードについて

本カメラを使用する際は、必ず本カメラに付属する AC アダプタをご使用ください。

濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電の原因となります。

保護接地を行ってください

感電防止のため、本装置の電源を投入する前には必ず保護接地を行ってください。本装置付属の電源コードは、接地線付の 3 極電源コードですので、必ず保護接地端子のある 3 極電源コンセントにてご使用ください。また、3P-2P 変換プラグを使用する場合は、保護接地端子にプラグの接地線が接続していることを確認してから電源を投入してください。

分解、改造は絶対に行わないでください。

本カメラの内部には高電圧部分があり、それらに触れると危険なうえ故障や事故の原因ともなります。本書で説明のある部分以外には触れないでください。

内部に異物を入れないでください

燃えやすいものや金属、水などが装置内部に入ると、火災や感電、また故障の原因となります。

異常の時は

急に画像が出なくなったり、異常音、異臭、煙が発生したりした場合は、直ちに本カメラの電源を切り電源プラグを抜いて使用を中止してください。その後、速やかに弊社または弊社代理店までご連絡ください。なお、お客様による修理は危険ですので絶対に行わないでください。

⚠注意

AC アダプタについて

AC アダプタを抜く時は、コードを引っ張らずにプラグの部分を持って抜いてください。

長時間、本カメラを使用しない場合は、AC アダプタをコンセントから抜いておいてください。

ケーブル類の着脱について

ケーブル類の着脱は必ず周辺機器の電源を切ってから行ってください。

カメラの固定について

カメラを三脚等へ取り付ける場合は、オプションのベースプレートを使用してください。この時、取り付けネジをカメラ取り付け台面より 8 mm 以上ねじ込まないように注意してください。無理にねじ込むとカメラが正常に動作しなくなることがあります。

レンズのねじ込みについて

カメラの C マウント部は、レンズを 7 mm 以上ねじ込むと保護ガラスを傷つける可能性がありますので気をつけてください。(特に、広角レンズの場合、ネジ部が 7 mm 以上のものがあります)

輸送上のご注意

トラック、船、航空機等、本カメラを荷物として扱う輸送では、包装材または同等品でしっかり梱包してください。

強い衝撃を与えないでください

落とすなどして装置に強い衝撃を与えると故障の原因となります。

冷却水の取り扱いについて

本装置に冷却水がかからないようご注意ください。また、冷却水循環用ホースを着脱する際は、必ず本装置および周辺機器の電源を切った状態で行ってください。

使用環境について

本カメラは、工業環境用に、設計、試験されたものです。
家庭環境で使用した場合には、電磁障害を起こすことがあります。
本カメラを、家庭環境で使用しないでください。

⚠注意

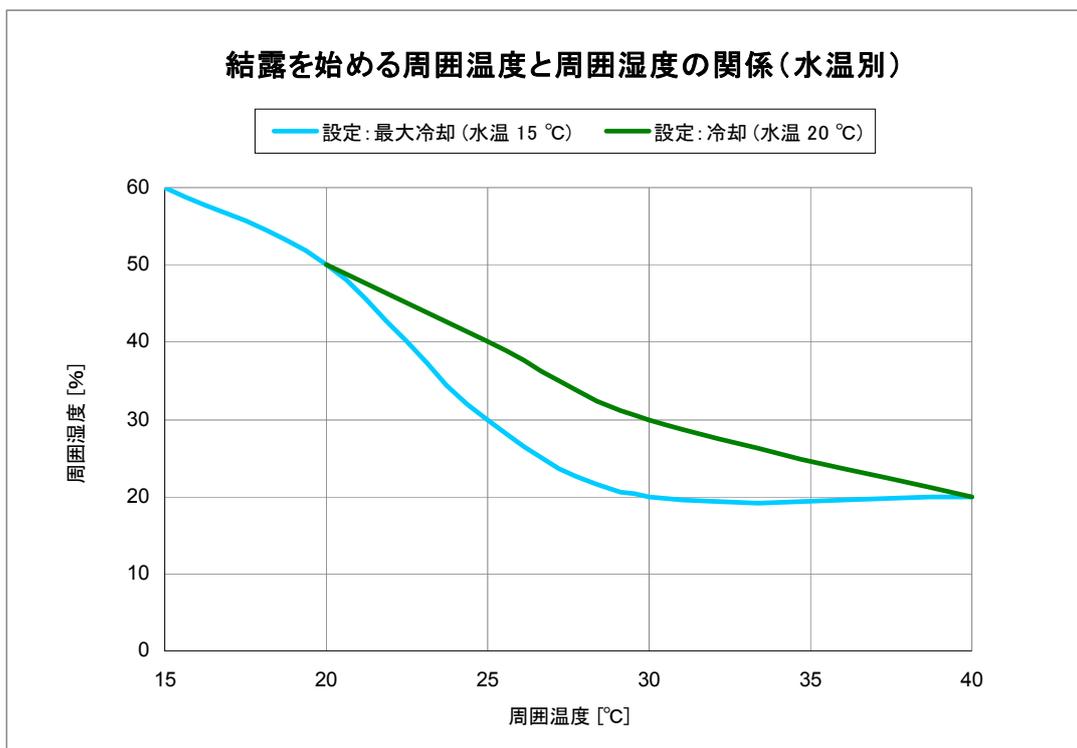
廃棄について

本カメラを廃棄する場合は廃棄物処理法に則り自ら適正に処理していただくか、または許認可を受けた適正な産業廃棄物処理業者へ委託して処理してください。国外で使用しその国で廃棄する場合は、それぞれの国、州の廃棄物処理に関する法令に従って適正に処理してください。

冷却水について

冷却水は、軟水（純水を除く）のご使用を推奨します。冷却水の使用温度範囲については、ご使用になる循環水冷却器に付属する取扱説明書の指示に従ってください。推奨である軟水以外（不凍液等）をご使用になる場合は、12.「保守」に記載された冷却水の説明を参照、もしくは弊社または弊社代理店までお問い合わせください。

結露について

水冷をお使いの場合、周囲温度、周囲湿度ともに高くなると、結露が起こりやすくなります。以下のグラフを参考に、結露しない環境でご使用ください。

2.　梱包内容を確認してください

梱包を開けたら、本カメラをご使用される前に、まず以下の構成品が揃っていることを確認してください。万一、お届けした品に間違いや不足があったり、装置に損傷が認められたりする場合には、動作をさせずに、速やかに弊社または弊社代理店までご連絡ください。

C11440-22C カメラ	1 台
AC アダプタ	1 個
AC アダプタ用電源コード	1 本
3P-2P 変換プラグ	1 個
レンズマウントキャップ（カメラに装着）	1 個
C11440-22C ご使用前に（冊子）	1 冊
C11440-22C 取扱説明書（CD）	1 枚

［オプション］

循環水冷却器	C3142-07
冷却水循環用ホース（2 本）	A10788-04
外部トリガケーブル（SMA-BNC）	A12106-05
外部トリガケーブル（SMA-SMA）	A12107-05
CameraLink インターフェースケーブル	A11255-05
アジャスタポール	A11185-01
ベースプレート	A11186-01
CameraLink インターフェースボード	M9982-20

注記

- オプションに記載されている型名は弊社推奨品です。この推奨品をご使用にならないと、本カメラが EMC 指令の要求事項に適合しない場合がありますのでご注意ください。

注記

- 出荷時の冷却方式は空冷に設定されています。
  空冷／水冷の切り替えは専用のソフトウエアで行うことができます。

!

- 冷却水および循環水冷却器の取り扱い方法については、循環水冷却器に付属する取扱説明書の指示に従ってください。

注記

- アジャスタポールやベースプレート（ともにオプション）をご使用になる場合は、それぞれに付属する取付手順書をご参照ください。

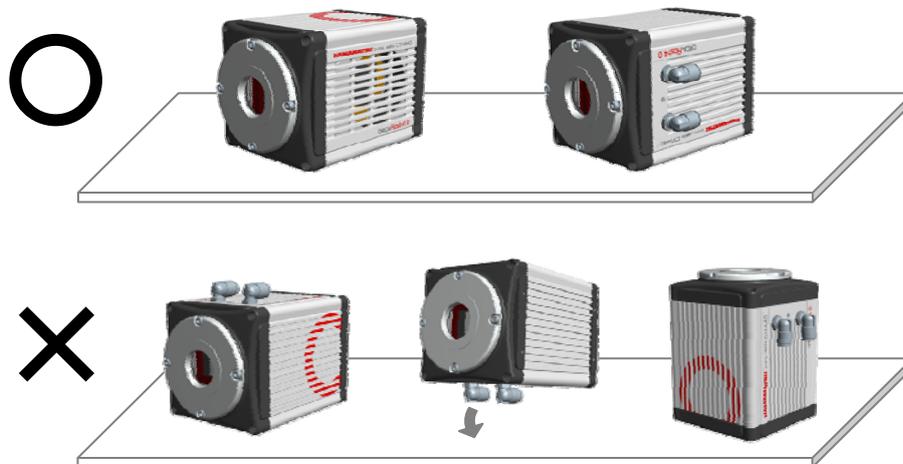
3. 据付について

次の場所での使用および保管は避けてください

- 周囲の温度が 0 °C 以下あるいは 40 °C 以上になる恐れのある場所での使用
- 温度変化の激しい場所
- 直射日光の当たるところや暖房器具の近く
- 水のかかる場所
- 結露が発生するところ
- 強い磁気や電波を発生するものの近く
- 振動のある場所
- 腐食性ガス（塩素，フッ素等）に触れる場所
- 埃の多い場所

カメラを置く向きについて（机等に直に置く場合）

Water コネクタの面が横（側面）になるよう置いてください。

カメラの背面は下向き（底面）に置かないでください。

通風口はふさがないでください

装置内部の温度上昇を防ぐため、動作中に本カメラを布で包むなど通気環境を妨げるご使用は避けてください。なお、設置条件により、やむを得ず装置を覆うような環境で使用する場合は、吸気・排気とも 2 cm 以上の間隔を取り、必ず通気を確保した環境にてご使用ください。

カメラの質量

本カメラは約 2.0 kg の質量がありますので、持ったり移動させたりする際に、落下させたり足元に落としたりしないよう、注意してください。

目 次

4. 概要

C11440-22C は、最新技術を用いた科学計測用 CMOS イメージセンサ FL-400（以下 FL-400）を搭載し、低ノイズ・高解像度・高速読み出しを同時に実現した次世代の冷却デジタルカメラです。
C11440-22C は、400 万画素の高解像度でありながら、100 フレーム/秒の高速読み出し（サブアレイ読み出しにより最速 25 655 フレーム／秒）と同時に 1.3 electrons の低ノイズと 23 000 : 1 の高ダイナミックレンジを実現しました。また、オンチップマイクロレンズの採用による高感度に加えて、明視野イメージングから微弱な蛍光イメージングまで広い光領域で高品位な画像取得を可能にしました。さらに、周辺装置とカメラの撮像タイミングをコントロールする豊富なトリガ機能の搭載により、幅広い用途で最適なイメージングを実現しました。
ライフサイエンスでの顕微鏡イメージングをはじめ、半導体観察・検査等、科学計測や工業計測分野に適した新しいスタンダードカメラです。

5. 特長

(1) 読み出しノイズ

本カメラでは、半導体プロセスの最適化により、画素アンプの最適化、高ゲイン化による低ノイズ化、また画素ごとのアンプのばらつきを大幅に低減しています。さらにCCDイメージセンサの低ノイズ化に重大な役割を果たしている CDS 回路を、オンチップ CDS 回路として採用し、低ノイズ化を実現しています。また、2 系統のカラムアンプ A/D による 2 ライン並列同時読み出しにより、低ノイズと高速読み出しを両立しています。
これにより、これまでの冷却 CCD イメージセンサと同等以上の 1.3 electrons と低い読み出しノイズを実現しています。さらに、低読み出しノイズにも関わらず、400 万画素で、100 フレーム／秒と CCD イメージセンサの常識を覆す値を実現しています。

(2) 冷却構造

本カメラでは、暗電流を抑えるため、ペルチェにて FL-400 を冷却します。このとき、FL-400 が直接大気に触れると大気中の水分が結露することがあります。これを避けるため、FL-400 を大気と隔離した構造とし、その内部を乾燥窒素で充填しています。

(3) 画素数・画素サイズ

本カメラで使用している FL-400（6.5 μm×6.5 μm）は、従来よく使用されている 2/3 型 130 万画素 CCD イメージセンサと同程度の画素サイズです。画素数は、3 倍以上あるため、2/3 型　130 万画素 CCD イメージセンサより広い視野を観察可能です。

(4) 読み出し方式

全画素読み出し方式での動作が可能な他、サブアレイ読み出し、ビニング読み出しといった特殊な読み出しも可能です。

(5) フレームレート（読み出し速度）

FL-400 では、2 系統のカラムアンプ A/D による 2 ライン並列同時読み出しにより、1.3 electrons という低ノイズと 100 フレーム/秒の高フレームレート（2048 画素×2048 画素時）を両立しています。

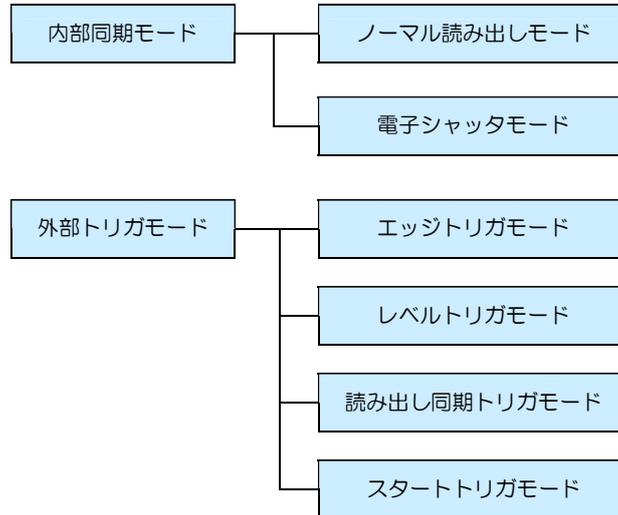
(6) リアルタイム補正機能

FL-400 は、画素ごと、カラムごとにアンプを持っています。最新半導体プロセスを採用することにより、アンプ出力のばらつきは非常に小さく抑えられています。また、読み出しノイズが周囲に比較して大きい画素がわずかながら存在します。このため、本カメラでは、さらなる画質向上のため、画素ごとのオフセットレベル、ゲイン、および画素欠陥の補正を行う機能を備えています。この機能は、カメラの出力速度に合わせてリアルタイムで行っており、補正を行うことによりフレームレートを落とすことはありません。

(7) CameraLinkインターフェース

本カメラは、インターフェースに CameraLink を採用することにより、高速画像転送が可能となり、400 万画素を 100 フレーム／秒で画像を転送できるようになりました。
データは、85 MHz×10 TAP（8 bit）で出力されます。この出力は、CameraLink の Full Configuration 拡張した Full Configuration Deca Mode を採用しており、対応した CameraLink インターフェースボードを使用して、コンピュータへ取り込みが可能です。

(8) 撮像モード

本カメラは、撮像モードとして、カメラ単体で動作する内部同期モードと外部トリガにより露光タイミングを決めることができる外部トリガモードを持っています。

6.　各部の名称と機能

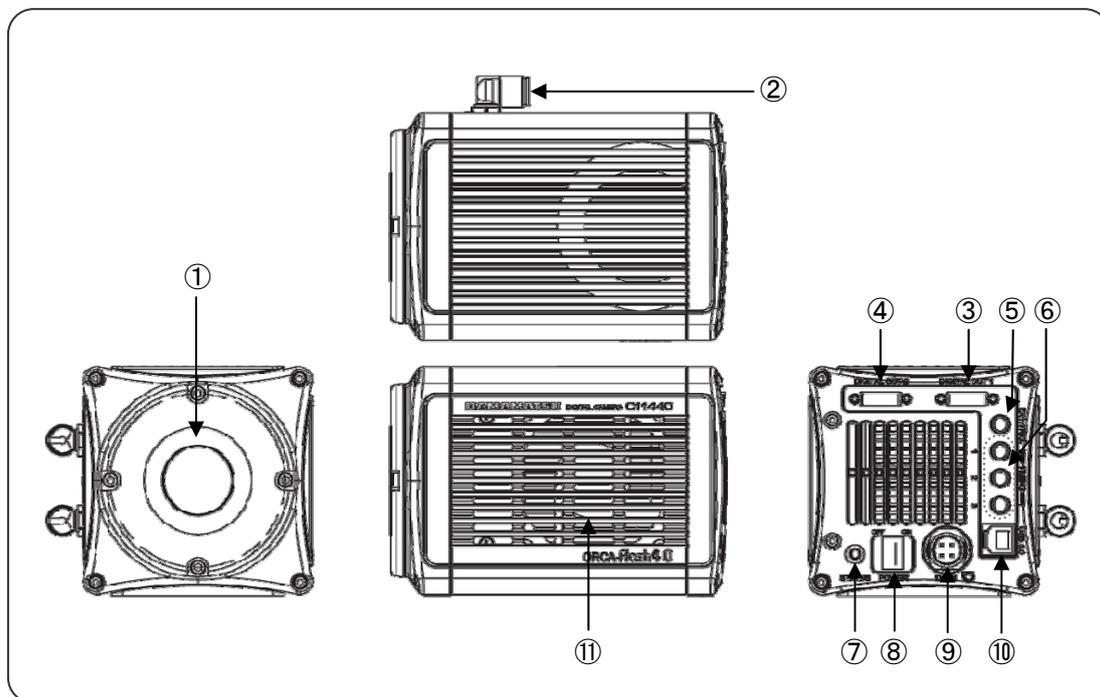



図 6-1

注意	• カメラを机等に直に置く場合、Water コネクタの面が横（側面）になるよう置いてください。また、カメラの背面は下向き（底面）に置かないでください。

① レンズマウント

C マウントレンズまたは C マウントを有する光学系が取り付け可能です。

注記	• C マウントの深さは 7 mm です。ネジを締めすぎるとガラス面が傷つきますのでご注意ください。

② WATERコネクタ [WATER]（水冷時）

冷却水用コネクタです。本カメラと循環水冷却器を、循環水冷却用ホース（オプション）で接続します。冷却水の流入･流出口の指定はありません。また、コネクタはワンタッチ式で着脱可能となっています。FL-400 をさらに冷却したい場合や、空調が不安定な場所で使用する場合に、水冷でのご使用をお薦めします。

注意	• 水冷でのご使用は、8.「水冷でご使用になる場合」に従って行ってください。

③ CameraLinkインターフェースコネクタ［DIGITAL OUT 1］

CameraLink インターフェースボードのコネクタ 1 と接続します。

④ CameraLinkインターフェースコネクタ［DIGITAL OUT 2］

CameraLink インターフェースボードのコネクタ 2 と接続します。

⑤ トリガインプットコネクタ［EXT.TRIG］

本カメラを外部制御モードで動作させる時に使用します。
入力レベルは 3.3 V LVCMOS レベル、入力インピーダンスは 10 kΩ です。
外部制御パルスの立ち下がりまたは立ち上がりエッジで外部制御動作をします。

⑥ タイミングアウトコネクタ 1,2,3［TIMING 1,2,3］

本カメラが外部機器と同期を取るためのタイミング信号を出力します。
出力レベルは 3.3 V LVCMOS レベル、バストランシーバ IC、SN74AVC8T245 を介して出力します。
出力インピーダンスは 33 Ω です。

注記

- ターミネーションに関しては、ケーブル長等に応じて検討してください。

⑦ STATUSランプ［STATUS］

カメラの状態を示す LED です。各色で以下の状態を表します。

点灯色	状態
消灯	電源 OFF
緑色　（点灯）	通電中
オレンジ色　（点灯）	データ転送中
赤色　（点灯）	温度異常
オレンジ色または緑色（点滅）	冷却制御中（空冷の通常冷却モード時）

- 温度異常時は、速やかに使用を中止してください。

⑧ 電源スイッチ [POWER]

電源を ON/OFF するスイッチです。
電源スイッチを ON にすると、STATUS ランプが緑色に点灯し、カメラに通電します。
データ転送中は、オレンジ色に点灯します。
電源スイッチを OFF にすると、電源 OFF の状態に戻り、STATUS ランプが消灯します。

⑨ DC電源入力コネクタ［DC IN］

電源供給端子です。付属の AC アダプタを接続してください。

⑩ USBコネクタ［USB3.0］

- このコネクタは本装置では使用しませんので、何も接続しないでください。

⑪ 通風口

カメラ内部の熱を放熱するためのものです。

- カメラ内部の温度上昇を防ぐため、通風口はふさがないでください。

- 設置条件によって本カメラを覆うような環境で使用する場合は、通風口から 2 cm 以上の間隔をとって（吸気／排気とも）、必ず通気を確保した環境にて使用してください。

7. 接続

7-1 ケーブル接続

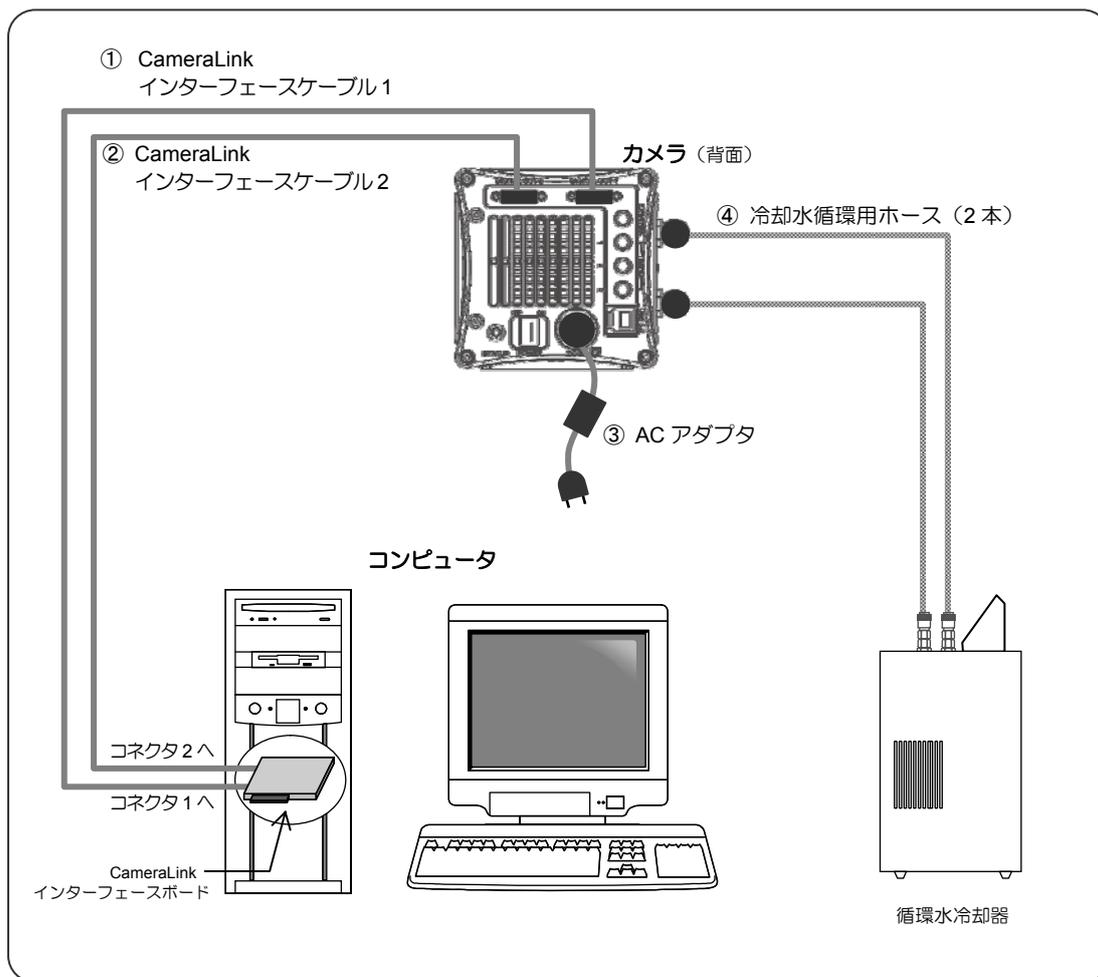



図 7-1

- ケーブルを接続する時は、本カメラと周辺機器の電源を OFF にした状態で行ってください。

- アジャスタボールやベースプレート(ともにオプション)を使ってカメラを固定する場合は、各オプション品に付属されている取付手順書をご参照ください。

- カメラを机等に直に置く場合、Water コネクタの面が横（側面）になるよう置いてください。また、カメラの背面は下向き（底面）に置かないでください。

① CameraLinkインターフェースケーブル 1（オプション）

本カメラとコンピュータの CameraLink インターフェースボードのコネクタ 1 を CameraLink で接続します。

② CameraLinkインターフェースケーブル 2（オプション）

本カメラとコンピュータの CameraLink インターフェースボードのコネクタ 2 を CameraLink で接続します。

- 本カメラに使用する CameraLink インターフェースケーブルは、弊社オプション A11255-05 を推奨します。本カメラは推奨品を使用して EMC 指令に適合しているため、推奨品をご使用にならない場合は EMC 指令の要求事項に適合しないことがありますので、ご注意ください。

③ ACアダプタ

本カメラに電源を供給します。付属の AC アダプタを接続してください。

④ 冷却水循環用ホース（2 本）（水冷時：オプション）

本カメラと循環水冷却器の冷却用コネクタに接続して、冷却水を循環します。
冷却水循環用ホースは、WATER IN 側と流出口、WATER OUT 側と流入口を、各々接続します。

	• 水冷でのご使用は、8.「水冷でご使用になる場合」に従って行ってください。

8.　水冷でご使用になる場合

	・　以下、注意事項や手順を必ずお守りください。 お守りいただけない場合、本カメラおよび周辺機器が破損する恐れがあります。

8-1　注意事項

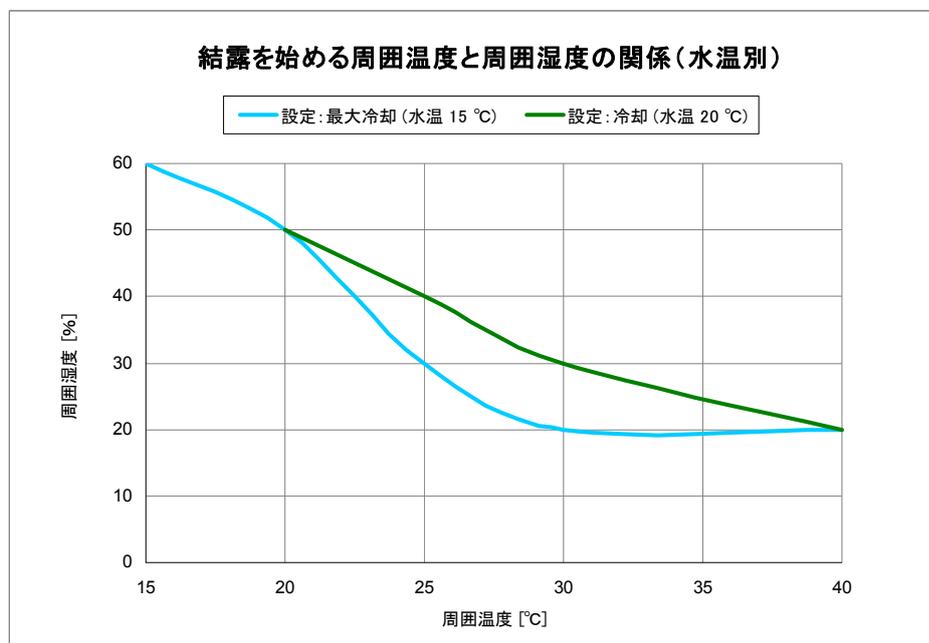
(1)　冷却水

軟水(純水を除く)をご使用ください。
もし、軟水以外(不凍液等)をご使用になる場合は、12.「保守」に記載された冷却水の説明をご参照いただくか、もしくは弊社または弊社代理店までお問い合わせください。

(2)　推奨温度

水冷時の使用温度(冷却水の温度)は 20 °C を推奨します。
なお、冷却水の使用温度範囲については、ご使用になる循環水冷却器に付属する取扱説明書の指示に従ってください。

(3)　結露について

以下のグラフを参考に、本カメラ内および冷却水循環用ホースが結露しない環境でご使用ください。

(4)　循環水冷却器について

冷却水および循環水冷却器の取り扱い方法は、ご使用になる各循環水冷却器の取扱説明書に従ってください。なお、弊社推奨品以外の循環水冷却器をご使用になる場合は、本装置の性能を十分に発揮できない場合があります。

(5) 冷却開始時および冷却中

- 冷却水が正常に流れていること、本カメラを冷却していることを確認してください。
- 冷却水の流量 1.0 L/min、水圧 0.25 MPa を確保してください。
- 本カメラが作動している間は、冷却し続けてください。（冷却を停止しないでください）

(6) 冷却水循環用ホース

冷却水循環用ホースは、水色のホース（内径 4 mm、外径 6 mm）とグレー色のホース（内径 8 mm、外径 13.5 mm）がジョイントされたものです。（図 8-1）
循環水冷却器側の接続コネクタが水色のホースの径の場合は、ジョイント部分でグレーのホースを取り外します。ジョイント部のボタンを押しながら水色のホースを引き抜くと、取り外すことができます。（図 8-2）

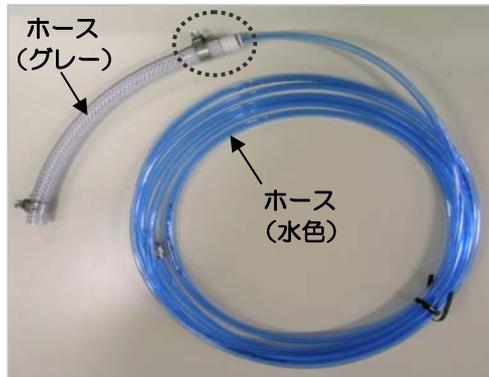



図 8-1

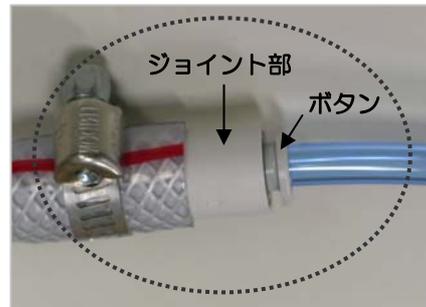



図 8-2

(7) 冷却水循環用ホースの着脱

	• 冷却水循環用ホースの着脱は 8-2 項「冷却水循環用ホースの取り付け」、8-3 項「冷却水循環用ホースの取り外し」の手順に従って行ってください。

- 本カメラおよび循環水冷却器の電源を停止（OFF）してください。
- 冷却水が止まっていることを確認してください。
- 冷却水循環用ホースを外す時に、冷却水が飛散したり浸水したりしないよう、吸水シート（ウエス、タオル等）や受け皿をご準備ください。

(8) 冷却水循環用ホースの劣化

循環水冷却用ホースの劣化によって、流量や水圧が確保できない場合は、冷却水循環用ホースの交換を速やかに行ってください。

8-2　冷却水循環用ホースの取り付け

図 8-3

(1)　本カメラを安定して作業できる面に置きます。

(2)　カメラのWATERコネクタに冷却水循環用ホース（以下、ホース）を挿し込みます。

- ホースを WATER コネクタに向かって（図 8-3 の矢印の向き）挿し込みます。
- ホースは WATER コネクタに挿し込んで止まる位置まで挿し込みます。

(3)　カメラを顕微鏡などに装着します。（カメラを顕微鏡などに装着する場合）

カメラを装着した後の方がホースを取り付けやすい、または安定して取り付けやすい場合は、(2)の前に行っても構いません。

(4)　循環水冷却器側にホースを取り付けます。

- 循環水冷却器側のホースの取り付けは、循環水冷却器の取扱説明書の指示に従ってください。

(5)　循環水冷却器の電源を入れ、冷却水（以下、冷却水）が正常に循環することを確認します。

注意	• 冷却水の流れ方が不自然な場合、ホースや WATER コネクタから水漏れが見られる場合は、直ちに循環水冷却器の電源を停止してください。

8-3　冷却水循環用ホースの取り外し

- 冷却水循環用ホースの取り外しは、取り外す必要のある場合のみ行ってください。

(1)　本カメラおよび周辺機器(循環水冷却器含む)の電源を停止(OFF)します。

(2)　循環水冷却器側のホースを外します。

- 循環水冷却器側のホースの取り外しは、循環水冷却器の取扱説明書の指示に従ってください。

(3)　ホース内およびカメラ内の冷却水をエアーで抜き取ります。

- ホースの片側からエアーを吹き込みます。ホースの出口側には吸水シート(ウエス、タオル等)と受け皿を設置し、冷却水が飛散しないようにしてください。
- 冷却水が出なくなるまで、エアーを吹き込んでください。

(4)　顕微鏡などからカメラを脱着します。(カメラを顕微鏡などに装着している場合)

カメラを装着したままでも安定してホースが外せる場合は、カメラを脱着しなくても構いません。

(5)　カメラを安定して作業できる面に置きます。

- 念のため、レンズマウントキャップを装着してください。

(6)　WATERコネクタを下向きにします。

- 吸水シート(ウエス、タオル等)と受け皿をご準備ください。

(7)　1 本ずつホースを外し、水を抜き取ります。

- 吸水シート(ウエス、タオル等)と受け皿をご準備ください。
- 冷却水が飛散しないよう注意しながら、ボタンを押し上げながらホースを引き抜きます。

図 8-4

注意	• ホースを外した後も、カメラ内に冷却水が残っている場合があります。 その場合は、コネクタ部からエアーを吹きかけて内部に残っている冷却水を抜いてください。またその際、カメラに冷却水が飛散しないよう注意してください。

9. 操作

9-1 注意事項

本カメラを動作させるにあたり、以下についてご注意ください。

(1) 冷却方式

本カメラは、ペルチェ素子を使用して冷却を行います。ペルチェ素子は、電流を流すことによって、片面が冷却され（冷却側）、もう片方の面が加熱されます（加熱側）。この冷却側に FL-400 を配置し、加熱側を冷却します。
冷却方式には、通常冷却（空冷）、急速冷却（空冷）、水冷の 3 種類の方式があり、専用ソフトウエア「phxver.exe」にて切り替えることが可能です。
冷却方式を切り替えた後は本カメラの電源を切った後もその設定された方式が保持され、その状態は「phxver.exe」を起動すると確認することができます。

注記

- 専用ソフトウエア「phxver.exe」は、2012 年 7 月版以降の DCAM ソフトウエア CD 内に同封されています。

冷却方式	冷却モード	詳細
空冷	通常冷却モード（デフォルト）	本カメラの電源を投入した後 10 分間は、冷却制御中のためファンは回転せず、STATUS ランプは点滅状態となります。（冷却制御中も画像は表示されますが、冷却が安定していないため、不安定な画像となります。） 10 分後に冷却が安定すると、STATUS ランプが点灯して、ファンが回転し始めます。
	急速冷却モード	通常冷却に比べて急速に冷却を行うことができます。 カメラ電源投入後、STATUS ランプが点灯して、ファンが回転し始めます。
水冷	循環水冷却器（オプション）を使用し、冷却水の循環で本カメラを冷却します。 （水冷方式の手順については、8.「水冷でご使用になる場合」をご参照ください。） 本カメラの電源を投入した後 STATUS ランプが点灯します。ただし、ファンは回転しません。	

注記

- デフォルトは、空冷方式の通常冷却モードです。

- ご使用になる環境によって結露が発生する場合は、空冷方式の通常冷却モードをご使用ください。（推奨）

- 水冷で使用する時以外は、水冷方式へは切り替えないでください。

(2) 環境温度

本カメラを使用する場合の環境温度（水冷時は冷却水温度）は 20 ℃ を推奨します。
環境温度が 20 ℃ より高温の場合、FL-400 の温度が十分に下がらなかったり安定しなかったりすることがあります。この場合は冷却方式を水冷に変更することで冷却が安定します。

(3) 保護回路

本カメラの電子冷却装置は、保護回路(プロテクト回路)によって保護されています。
放熱部の温度が異常に上昇した場合、保護回路によって、ペルチェ素子に供給している電流を遮断し、警告ブザーが鳴ります。保護回路が働いた時は速やかに電源を遮断し、放熱異常の原因を取り除き、再度電源を入れてください。

9-2 撮像準備

初期の操作は次の手順で行ってください。

- ケーブルを接続する時は、本カメラと周辺機器の電源を OFF にした状態で行ってください。

- 必要に応じて、冷却方式（冷却モード）を切り替えてください。本カメラをご使用になる時点の冷却モードは、phxver.exe を起動すると確認することができます。

9-2-1 空冷でご使用になる時

(1) 図 7-1 に従って、各ケーブルを接続します。
(2) 本カメラの電源をONにします。
(3) 空冷ファンが正常に回転し、空気が循環していることを確認します。

注記
- 冷却温度は、冷却開始後 10 分程度で安定します。

9-2-2 水冷でご使用になる時

(1) 図 7-1 に従って、各ケーブルを接続します。
(2) 本カメラの電源をONにします。
(3) 循環水冷却器の電源をONにします。
(4) 冷却水が正常に循環していることを確認します。

注記
- 冷却温度は、冷却開始後 10 分程度で安定します。

(5) アプリケーションソフトウエアから本カメラの冷却スイッチをONにします。

注記
- 冷却スイッチの ON/OFF については、アプリケーションソフトウエアに付属する取扱説明書をご参照ください。

9-3 撮像終了

撮像終了後は、以下の手順で操作を終了してください。

(1) 撮像および画像データ転送を終了し、アプリケーションソフトウエアを終了します。
(2) 循環水冷却器の電源をOFFにします。(水冷時)
(3) 本カメラと周辺機器の電源をOFFにします。

10. 各種機能の説明

10-1 CMOSイメージセンサの原理

CMOS イメージセンサの画素は、フォトダイオードと電荷を電圧に変換するアンプから構成されます。入射した光は、電荷に変換され、画素内で電圧に変換されます。各画素の電圧は、スイッチを順次切り替えることにより、出力されます。(図 10-1)
FL-400 は CMOS イメージセンサの低ノイズ化に重大な役割を果たしている CDS 回路を、オンチップ CDS 回路として実現し、低ノイズ化を行っています。また、素子が上下 2 分割され、それぞれにオンチップカラムアンプ･A/D を配置しています。このため、水平 2 ラインの同時読み出しが可能となり、さらなる高速化を実現しています。なお、画像読み出しは、中心部の 2 ラインからスタートし、上部は上端に、下部は下端に向かって行われます。

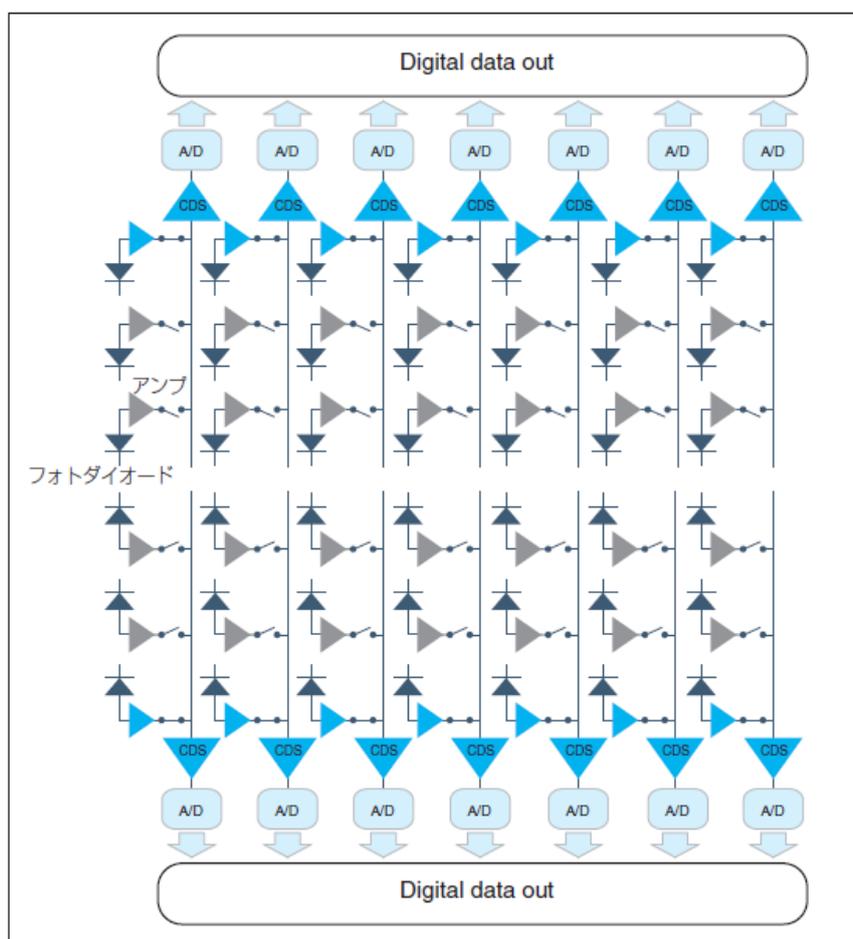



図 10-1　FL-400 の動作図

また、FL-400 の露光・読み出し方式は、ローリングシャッタ方式を採用しています。
ローリングシャッタ方式では、1 ラインを 1 単位として露光・読み出しを順次行うため、1 画面中で露光タイミングが異なりますが、対象物が動いていたとしても、多くの場合、実測定にはほとんど影響はありません。(図 10-2)

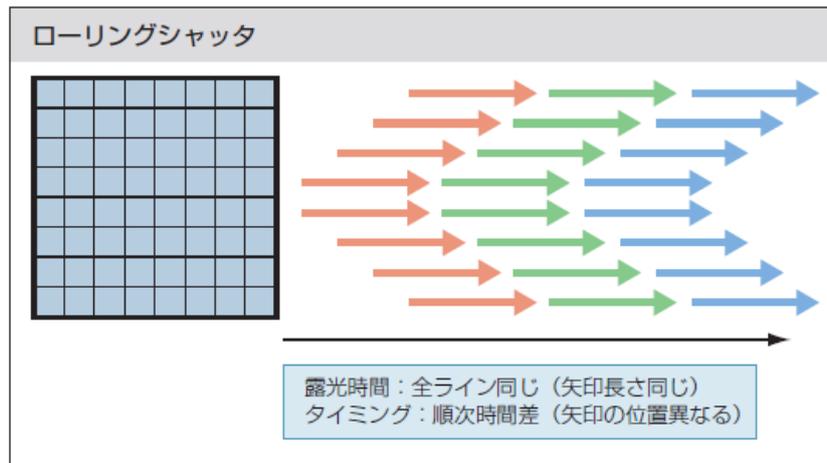



図 10-2 ローリングシャッタ方式の露光タイミング

10-2 読み出し方法（走査モード）

(1) ノーマル読み出し

FL-400 からの読み出しを、全画素順次行います。
全画素読み出し時のフレームレートは、100 Hz となります。

(2) ビニング読み出し

FL-400 からの読み出しを、カメラ内部でデジタル加算し、2×2 ビニング、4×4 ビニング読み出しをすることが可能です。フレームレートはノーマル読み出しの時と同じ 100 Hz となります。また、ビニングを行うことで、暗い画像を撮像する際に、フレームレートを落とすことなく S/N を向上させることができます。

(3) サブアレイ読み出し

サブアレイ読み出しは、対象エリアを画面中央部に設定すると、最も高速の読み出しをすることができます。設定サイズおよび位置については、垂直 4 ライン単位での設定が可能です。

以下は、対象エリアを画面中央に位置させた場合のフレームレートです。

画素数	フレームレート（フレーム/秒）	
	内部同期モード時	外部トリガモード時
2048×2048	100	90
2048×1024	200	164
2048×512	401	278
2048×256	802	425
2048×128	1603	579
2048×64	3207	848
2048×8	25 655	877

［設定例（内部同期モード時）］

2048×256 のエリアを画面上の上半分または下半分のエリアで設定する場合、位置に関係なく読み出し速度は 401 フレーム/秒になります。読み出したいエリアサイズが 2048×256 の場合、中央部を指定すれば、802 フレーム/秒での読み出しが可能です。

［フレームレートの計算式］

内部同期モード時	$\dfrac{1}{Vn/2 \times 9.74\ \mu s}$
外部トリガモード時	$\dfrac{1}{(9.74 \times Vn/2) + Exp + 87.66\ \mu s}$

Vn = 垂直ライン数（センサのセンター基準でエリアを指定した時）
Exp = 露光時間 (1 ms ～ 10 s)

注記

- Exp の値は、µs 単位で計算式に入力して計算してください。

10-3 露光時間設定

露光時間設定は、絶対値指定で行うことができます。
実際の露光時間は、以下の計算式に従い、指定された値よりも長く、最も近い値をカメラ内部で自動的に計算し設定します。

$$Vn/2 \times 9.74\ \mu s$$

また、露光時間の設定範囲は以下の通りです。

モード	露光時間の設定範囲
内部同期モード	1 ms ~ 10 s
内部同期モード（サブアレイ時）	38.96 µs* ~ 10 s
外部トリガモード（サブアレイ時含む）	1 ms ~ 10 s

注記

* 38.96 µs は、センサのセンター基準で垂直 8 ラインに設定した時の値であり、
設定できる最小露光時間は、垂直ライン数の設定によって異なります。

10-4 内部同期モード

本カメラでは、露光時間を外部からコマンドにて設定し、カメラ単体で動作する内部同期モードを備えています。内部同期モードは、ノーマル読み出しモード（露光時間が 1 フレーム読み出し時間より長い場合）と電子シャッタモード（露光時間が 1 フレーム読み出し時間より短い場合）を備えていますが、これらのモードは露光時間設定により、自動的に切り替わります。

- 内部同期モードの読み出しフレームレートは 100 Hz、外部トリガモードの読み出しフレームレートは 90 Hz となります。タイミング情報の詳細については、別紙「ORCA-Flash4.0 技術資料」をご参照ください。

10-4-1 ノーマル読み出しモード

ノーマル読み出しモードは、最速で 100 Hz のフレームレートで動作可能で、対象物が暗い場合には、露光時間を長くして信号量を増やし、S/N を上げてデータ取得することが可能です。このモードでは、読み出し速度は露光時間に依存し、フレームレート＝1／露光時間 となります。なお、最大露光時間は 10 s です。

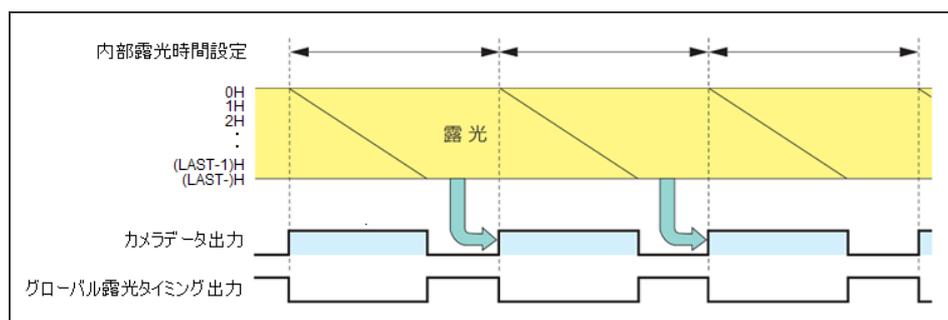



図 10-3

10-4-2 電子シャッタモード

電子シャッタモードは、光量が明るすぎる場合に使用し、露光時間が短い場合でもフレームレートは 100 Hz です。

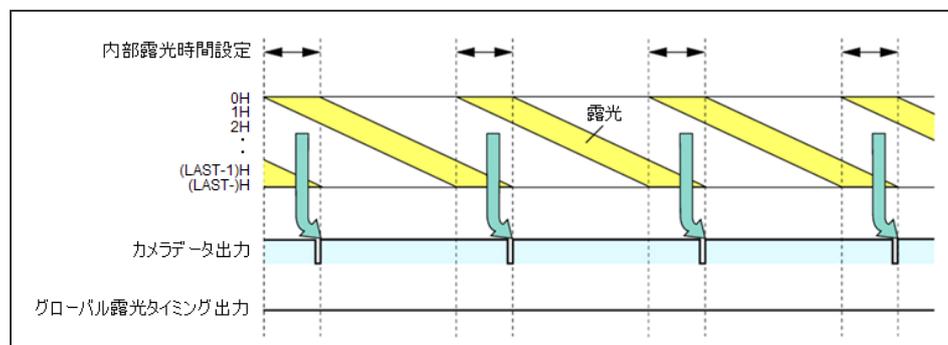



図 10-4

10-5 外部トリガモード

本カメラでは、カメラを外部機器と同期させるために、外部機器がマスタとなりカメラがスレーブとなるさまざまな外部トリガモードを備えています。

- 内部同期モードの読み出しフレームレートは 100 Hz、外部トリガモードの読み出しフレームレートは 90 Hz となります。タイミング情報の詳細については、別紙「ORCA-Flash4.0 技術資料」をご参照ください。

10-5-1 エッジトリガモード

エッジトリガモードは、外部からのトリガ信号に同期して露光を開始したいときに使用します。露光時間は、外部からコマンドにて設定します。このモードでは、カメラに入力されたトリガ信号のエッジ(立ち上がり／立ち下がりエッジ)タイミングで 1 ライン目(下図中 0H)の露光を開始します。そして、1 ラインの読み出し時間経過後、2 ライン目(下図中 1H)の露光を開始し、その後各ラインは順次露光を開始します。

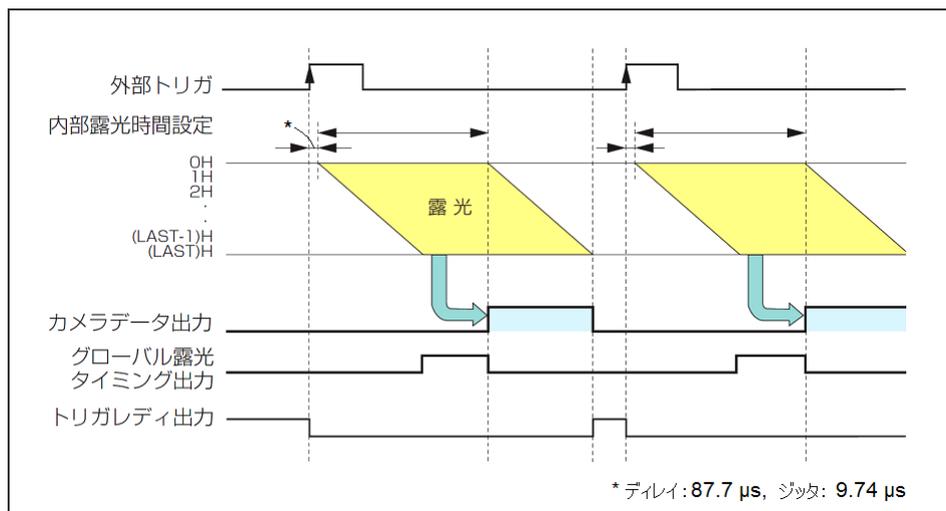



図 10-5（立ち上がりエッジ時）

10-5-2 レベルトリガモード

レベルトリガモードは、外部からのトリガ信号に同期して露光を開始し、かつ露光時間も外部からトリガ信号で制御したい場合に使用します。このモードは、入力されるトリガ信号が Low から High（もしくは High から Low）へ切り替わったタイミングで露光を開始し、High（もしくは Low）の期間が終了するまで露光を続けるモードです。トリガレベル High の場合の例を以下に示します。トリガ信号が High になった時、1 ライン目の露光を開始し、1 ラインの読み出し時間経過後、2 ライン目の露光を開始し、その後各ラインは順次露光を開始します。信号レベルが Low になった瞬間に 1 ライン目の露光を中止し、信号の読み出しを開始します。各ラインの露光時間は、トリガレベルが High になった時から Low になるまでの時間となります。また、最小設定幅は 1 ms + 50 μs となります。

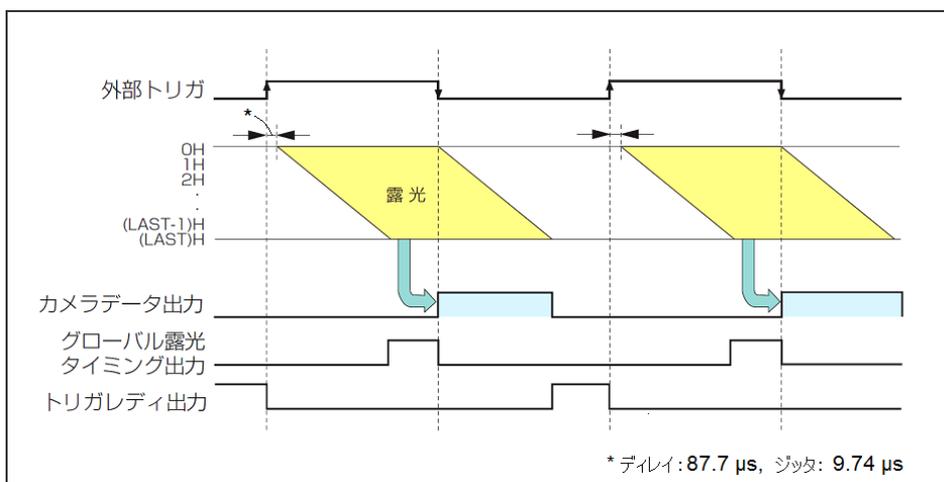



図 10-6（立ち上がりエッジ時）

10-5-3 読み出し同期トリガモード

読み出し同期トリガモードは、コンフォーカル（共焦点）顕微鏡と組み合わせる場合に使用され、例えば、スピニングディスクタイプのコンフォーカル顕微鏡と組み合わせる場合、スピニングディスクの回転数に同期して露光開始を行うことで、回転速度の揺らぎに依存して起こる同一画面内の輝度ムラを解消できます。また、外部トリガにより各フレームの露光タイミングを制御し、かつ露光時間をできるだけ長くしたい場合にも使用可能です。

(1) 通常時

読み出し同期トリガモードは、カメラに入力されたトリガ信号のエッジ（立ち上がり／立ち下がりエッジ）でカメラの露光を終了して読み出しを開始、同時に次の露光を開始します。すなわち、外部トリガのエッジからエッジの間隔が露光時間になります。

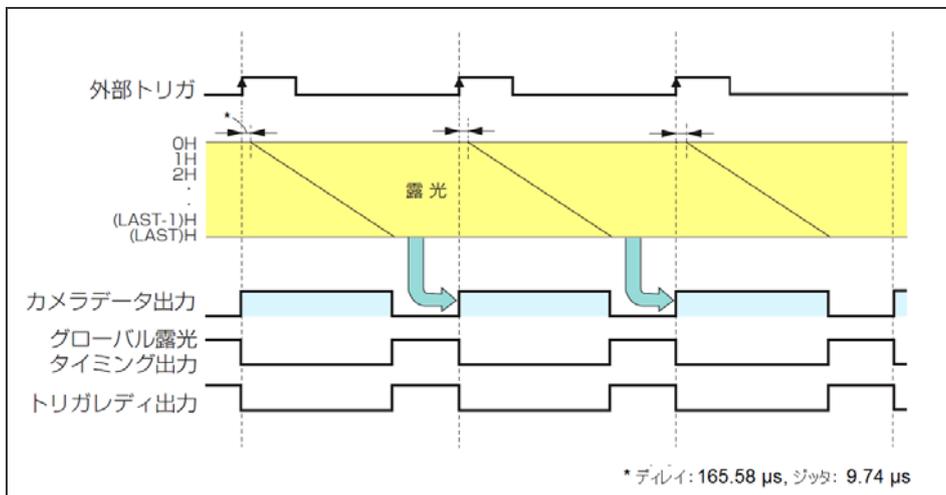



図 10-7（立ち上がりエッジ時）

(2) 間引き時

読み出し同期トリガモードでは、設定により、任意の入力トリガ数に1回の読み出しを行う間引き読み出しが可能です。
以下の図は、3 回の入力トリガに対して、1 回の読み出しを行っている例です。

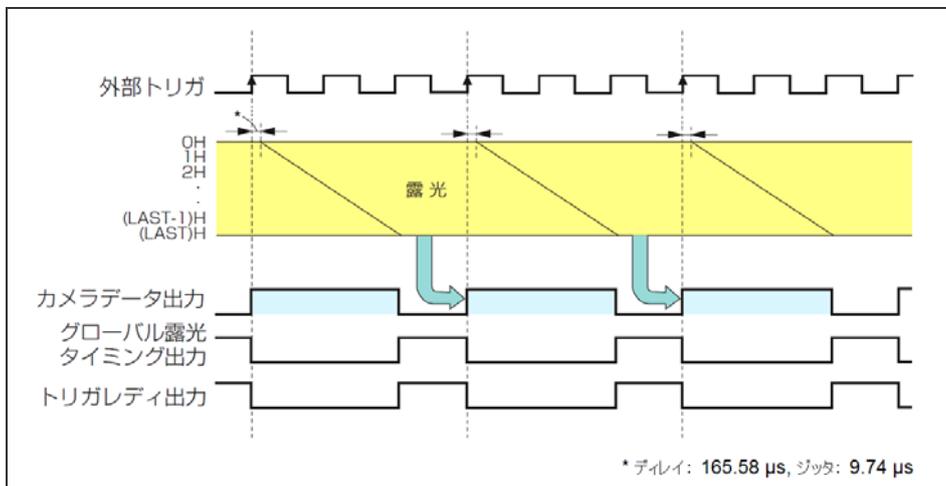



図 10-8（間引き時）

10-5-4 スタートトリガモード

スタートトリガモードは、動画取り込み開始のタイミングを外部から制御したい場合に使用します。例えば、刺激があった場合に反応を開始する現象を撮像したい場合、刺激を加えるタイミングに同期して、動画取り込みを開始することが可能です。

スタートトリガモードは、1 回の外部トリガパルスで連続画像を取り込むモードで、内部同期で動作するため最速フレームレートでの動作が可能です。このモードでは、カメラに入力されたトリガ信号のエッジ（立ち上がり／立ち下がりエッジ）でカメラの露光を開始すると同時に、カメラを内部同期に切り替えます。

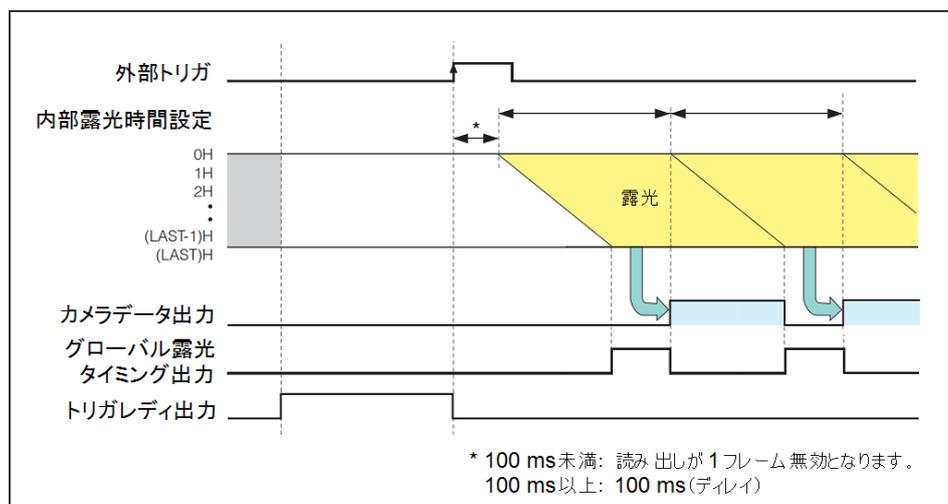



図 10-9（立ち上がりエッジ時）

10-5-5 外部トリガ遅延機能

本カメラでは、各外部トリガモードにて、カメラに入力したトリガ信号に対して、設定により遅れ時間を設定することが可能です。このため、ディレイユニットが無くても、さまざまなトリガ信号に対応可能です。設定の範囲は 0 μs～10 s（10 μs ステップ）です。

10-6 トリガ出力

本カメラでは、カメラを外部機器と同期させるためにカメラがマスタとなり外部機器がスレーブとなる様々なトリガ出力信号を備えています。トリガ出力には以下の 3 種類の出力方法があります。
また、H 固定出力（正出力）および L 固定出力（負出力）があります。
これらの出力方法はコマンドで選択することができ、タイミングアウトコネクタから出力されます。

注記

- 各トリガ出力のタイミングの詳細は、図 10-3～図 10-9 をご参照ください。

10-6-1 グローバル露光タイミング出力

すべてのラインが同時に露光している状態にある期間を出力します。ローリングシャッタの場合、各ラインで露光のタイミングが異なるため、現象が 2 フレームに分かれて観測されることがありますが、長時間露光等ですべてのラインが同時に露光しているタイミングを活用することで、この期間に起こる現象に対してグローバル露光が可能となります。グローバル露光タイミング出力では、すべてのラインが同時に露光している状態にある期間を出力します。

Note

- 露光時間がフレームレートより少ない時は、出力信号が出ません。

10-6-2 プログラマブルタイミング出力

プログラマブルタイミング出力では、読み出し終了に対してコマンドにより設定される遅延時間とパルス幅をもったパルスが出力されます。プログラマブルタイミング出力を使用することにより、簡易に外部機器との同期が可能となり簡易なディレイユニット、パルス発生器の代わりとなります。
設定範囲は遅延時間が 0 μs ~ 10 s、パルス幅が 9.7 μs ~ 10 s です。

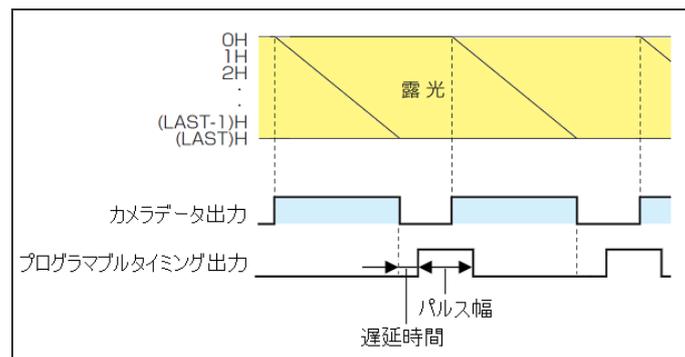



図 10-10

10-6-3 トリガレディ出力

トリガレディ出力は、外部トリガモード動作している時に、次のトリガパルスを受け付けることが可能な期間を示す出力です。外部トリガモードにてカメラが動作している時、例えばエッジトリガの場合、露光時間が終了して初めて、次の露光を開始することができます。このため、露光中は次の露光開始のトリガを受け付けることができません。カメラが露光開始可能な状態であることを外部に出力し、そのタイミングに合わせてトリガをカメラに入力すれば、無駄な時間を極力減らすことが可能となります。このようにトリガレディ出力を使用して露光と露光の間隔を最小限にすることが可能です。

10-7 リアルタイム画像補正機能

FL-400 では、読み出しノイズが周囲に比較して大きい画素がわずかながら存在します。このため、本カメラは、読み出しノイズが大きな画像のデータを周辺のデータにより置き換えを行うことにより、さらなる画質向上を行っています。この補正は、カメラの出力速度に合わせてリアルタイムに実行され、補正を行うことによりフレームレートを落とすことはありません。また、この機能は ON/OFF 可能です。

11. FL-400 使用上の注意

本カメラで使用する FL-400（CMOS イメージセンサ）は以下の特性を持っています。
本カメラを使用する際は、これらの特性を考慮した上でご使用ください。

(1) ホワイトスポット（白点）

FL-400 は、長時間露光を実行すると、シリコンウエーハ中の欠陥が原因となってホワイトスポット（白点）が発生します。現時点においてはこの現象を回避できる有効な手段はありません。しかし、この白点は FL-400 の温度が一定であれば、露光時間に比例して増加していくという再現性も持っているので、ダーク減算*を実行することによって補正することが可能です。また、宇宙線によってホワイトスポットが発生する場合もあります。

* ダーク減算: 任意の時間、露光をして画像を取り込んだ後、カメラを暗状態にして同時間分の露光を行い、再度画像を取り込みます。その後、両画像間での減算を行い、オリジナルの画像からダーク分の情報をキャンセルするものです。

(2) 折り返し歪み

FL-400 の特性上、縞模様や線などを映した時にギザギザのちらつきが見えることがあります。

(3) 過大光

	• レーザー等の高エネルギーの光が FL-400 に入射すると、FL-400 が故障してしまいますのでご注意ください。

12. 保守

12-1 お手入れ

本カメラのクリーニングは、必ず乾いた柔らかい布で行ってください。

- 湿った布や汚れた布では拭かないでください。

また、撮像面の埃は、以下に従って清掃を行ってください。

(1) エアーダスターを使い、撮像面の埃を吹き飛ばす。

(2) レンズクリーニングペーパーにほんの少しエタノールを染み込ませ、撮像面の中心付近を拭うようにサッとひと拭きします。

- 撮像面の清掃は、レンズクリーニングペーパーを使ってください。

- 撮像面を清掃する時は、プラスチック製のピンセットを使い、ピンセットを撮像面に接触させないように取り扱ってください。撮像面に接触した場合は、傷を付ける可能性があります。

- 撮像面外周の部品に接触しないように拭いてください。

(3) 埃が無いか確認する。

カメラヘッドを光学系に取り付け、できるだけ均一の被写体を映して、埃の有無を確認します。もし、埃が残っている場合は、再度上記の清掃を行ってください。

12-2 循環水冷却器に使用する冷却水について

- 冷却水および循環水冷却器の取り扱い方法については、循環水冷却器に付属する取扱説明書の指示に従ってください。

- 冷却水は、軟水（純水を除く）のご使用を推奨します。

- 冷却水に硬水を使用しないでください。冷却水循環路内の石灰化の原因および腐食の原因となり、水流の低下、詰まりが起きます。
  硬水を使用する場合は、軟水化処理を行ってからご使用ください。

12-2-1 推奨以外の冷却水をご使用される場合に関して

注記

純水について

- 純水は冷却水に適していません。純水は、冷却水循環路の部品成分を吸収する可能性があり、腐食の原因となります。また、純水は汚染されやすいため、汚れ・ぬめり・異物生成の原因となり、水流の低下、詰まりの元となります。

注記

蒸留水、脱イオン水について

- クリーンルームでの使用の場合、定期的に点検を行うことで蒸留水、脱イオン水を使うことは可能ですが、冷却水循環路の腐食、水流の低下、詰まりが起きる可能性が高くなりますので、予めご承知おきください。
  なお、この場合、1ヶ月毎に点検を行い、冷却水の汚れ･ぬめり、ゴミ･異物の混入および付着、異臭の有無を確認してください。その際、これらが確認された場合は、冷却水の交換と冷却水循環路の清掃を行ってください。

注記

軟水系の水道水について

- 軟水系の水道水であれば、定期的に点検と冷却水の交換を行うことで使用が可能ですが、冷却水循環路の腐食、水流の低下、詰まりが起きる可能性が高くなりますので、予めご承知おきください。
  なお、この場合、1ヶ月毎の点検を行い、冷却水の汚れ・ぬめり、ゴミ・異物の混入および付着、異臭の有無を確認してください。その際、これらが確認された場合は、冷却水の交換と冷却水循環路の清掃を行ってください。また、3ヶ月毎に冷却水の交換、6ヶ月毎に冷却水循環路の清掃を行ってください。

注記

市販のミネラルウォーターについて

- 市販のミネラルウォーターをご使用になる場合、硬度7.0 mg/l以下のものをご使用ください。各製品の硬度については、メーカーの製品情報にてご確認ください。

13. 異常現象チェックリスト

異常が発生した場合は、下記表に従って速やかに症状および原因を調査し、その詳細を弊社または弊社代理店までご連絡ください。

13-1 画像が映らない

原因	対策	参照章
ケーブル類の接続が不完全	ケーブルを再接続してください	7
ケーブル類の断線	断線したケーブルを交換してください	7
カメラ側に必要なコマンドを転送していない	コマンドを再確認してください	

13-2 画像が映っても

(1) 画面内にキズやシミ等が見える

原因	対策	参照章
レンズが汚れている	レンズを拭いてください	12

(2) 画像がぼやけている

原因	対策	参照章
バックフォーカスが合っていない	弊社または弊社代理店までご連絡ください	17
結露している	使用環境条件を確認してください	8

(3) 遮光した暗状態の画像のみが出力される

原因	対策	参照章
レンズマウントキャップが装着されたまま	キャップを取り外してください	
光量が多すぎるまたは少なすぎる	光量を調整してください	

(4) 全画面がオーバーフローしてしまう

原因	対策	参照章
光量が高すぎる	光量を下げてください	

(5) 画面にノイズが出る

原因	対策	参照章
外来ノイズ	原因を調査し除去してください	
製品内部のコネクタの接触不良	弊社または弊社代理店までご連絡ください	17
回路系の不良		

14. 仕様

14-1 カメラ仕様

(1) 電気的仕様

<table>
<tr><td>撮像素子</td><td colspan="3">科学計測用 CMOS イメージセンサ FL-400</td></tr>
<tr><td>有効画素数</td><td colspan="3">2048 (H) × 2048 (V)</td></tr>
<tr><td>画素サイズ</td><td colspan="3">6.5 μm (H) × 6.5 μm (V)</td></tr>
<tr><td>有効素子サイズ</td><td colspan="3">13.312 mm (H) × 13.312 mm (V)</td></tr>
<tr><td>飽和電荷量 (typ.)</td><td colspan="3">30 000 electrons</td></tr>
<tr><td>読み出しノイズ(typ.)</td><td colspan="3">1.3 electrons</td></tr>
<tr><td>ダイナミックレンジ [*1]</td><td colspan="3">23 000 : 1</td></tr>
<tr><td>冷却方式</td><td colspan="3">ペルチェ冷却＋強制空冷／水冷</td></tr>
<tr><td>冷却温度</td><td colspan="3">強制空冷時: - 10 °C（環境温度 20 °C 時）
水冷時: - 20 °C（水温 20 °C 時）
水冷時(最大冷却): - 30 °C（水温 15 °C 時）</td></tr>
<tr><td>暗電流</td><td colspan="3">-10 °C 時: 0.5 electrons/pixel/s
-20 °C 時: 0.15 electrons/pixel/s
-30 °C 時: 0.05 electrons/pixel/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">フレームレート</td><td rowspan="2">全画素読み出し時</td><td>内部同期モード</td><td>100 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td>外部トリガモード</td><td>90 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td rowspan="2">垂直中心対称 2048×1024
ライン部分読み出し時</td><td>内部同期モード</td><td>200 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td>外部トリガモード</td><td>164 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td rowspan="2">垂直中心対称 2048×8
ライン部分読み出し時</td><td>内部同期モード</td><td>25 655 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td>外部トリガモード</td><td>877 フレーム/秒</td></tr>
<tr><td>A/D bit</td><td colspan="3">16 bit</td></tr>
<tr><td>読み出しモード</td><td colspan="3">ビニング読み出しモード[*2](デジタルビニング): 2×2、4×4
サブアレイ読み出しモード(上下対称エリア)</td></tr>
<tr><td>露光時間</td><td colspan="3">内部同期モード: 1 ms ～ 10 s
内部同期モード(サブアレイ時): 38.96 μs ～ 10 s
外部トリガモード(サブアレイ時含む): 1 ms ～ 10 s</td></tr>
<tr><td>インターフェース</td><td colspan="3">CameraLink full configuration Deca mode</td></tr>
<tr><td>レンズマウント</td><td colspan="3">C マウント</td></tr>
<tr><td>外部トリガ入力レベル</td><td colspan="3">3.3 V LVCMOS レベル</td></tr>
<tr><td>トリガ遅延機能</td><td colspan="3">0 μs ～ 10 s (10 μs ステップ)</td></tr>
<tr><td>外部信号出力</td><td colspan="3">(どの出力も H 固定／L 固定が可能)
グローバル露光タイミング出力
トリガレディ出力
プログラマブルタイミング出力 1
プログラマブルタイミング出力 2
プログラマブルタイミング出力 3</td></tr>
</table>

* 1 飽和電荷量と読み出しノイズから求めた量です。
* 2 カメラ内でデジタル処理（デジタルビニング）しています。

(2) 電源仕様

主電源定格電圧	AC 100 V ～ AC 240 V
周波数	50 Hz／60 Hz
消費電力	約 120 VA

- 主電源電圧変動は定格電圧±10 %以内です。

(3) 使用環境条件

動作周囲温度	0 °C ～ + 40 °C	
保存周囲温度	-10 °C ～ + 50 °C	
動作周囲湿度	強制空冷時	70 %以下（結露しないこと）
	水冷時	50 %以下（周囲温度:20 °C の場合）
	最大冷却時	40 %以下（周囲温度:20 °C の場合）
保存周囲湿度	90 %（結露しないこと）	

(4) 外形寸法および質量

外形寸法	85 mm (W) × 85.5 mm (H) × 125 mm (D) （突起部を除く）
質 量	約 2.0 kg（カメラ本体のみ）

注記

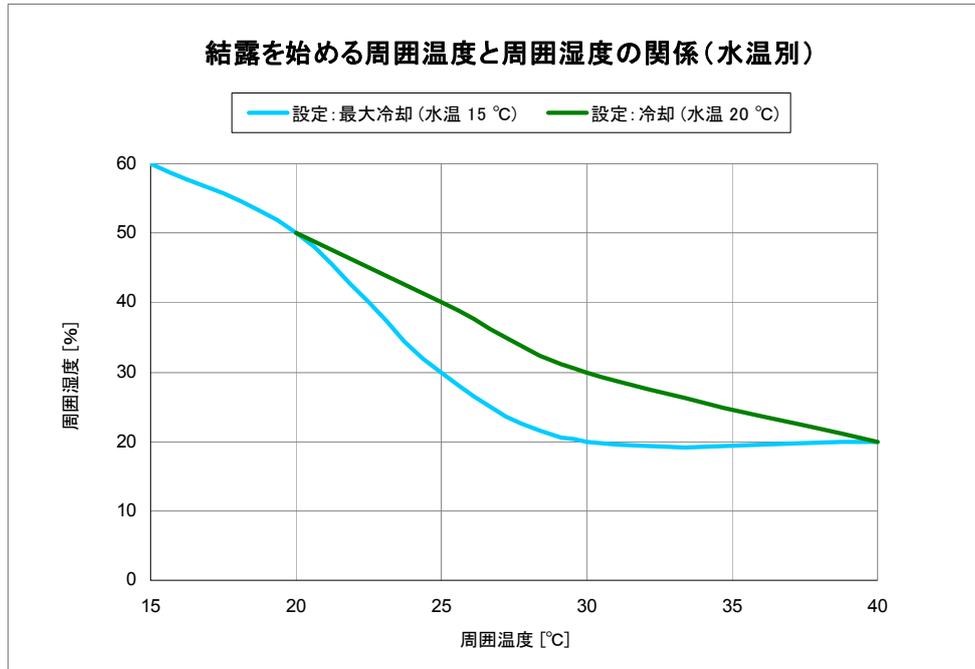
- 外形寸法の詳細は、15「外観図」をご参照ください。

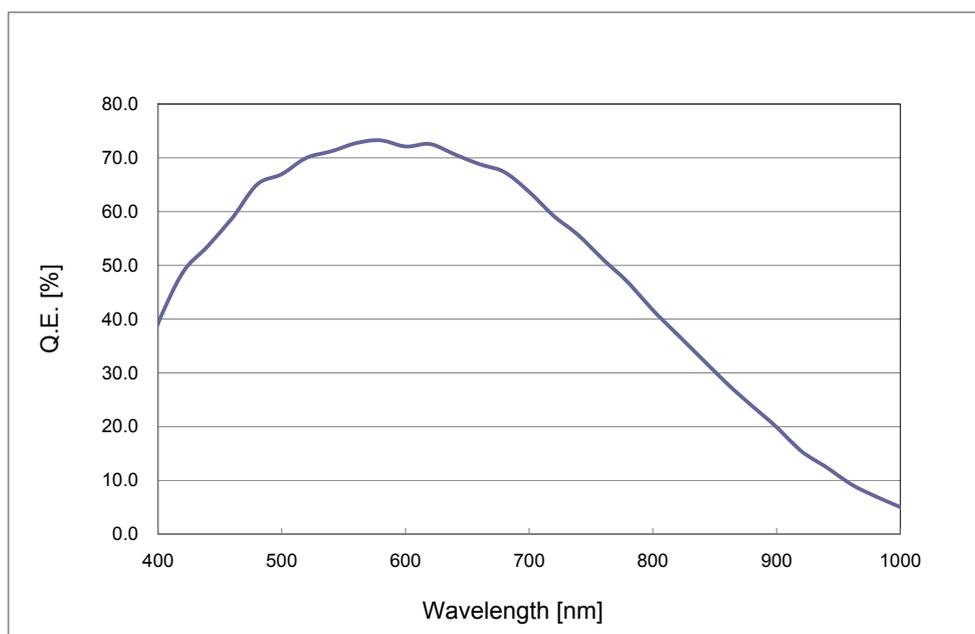
- 本カメラは質量が約 2.0 kg ありますので、持ったり移動させたりする際に、落下させたり足元に落とさないよう、注意してください。

(5) 適合規格

EMC	EN61326-1: 2006 Class A

14-2 結露について

水冷をお使いの場合は、周囲温度、周囲湿度ともに高くなると、結露が起こりやすくなります。
以下のグラフを参考に、結露しない環境でご使用ください。

グラフ 14-1

14-3 分光特性

グラフ 14-2

14-4 インターフェース仕様

14-4-1 CAMERALINKインターフェース

本カメラは、CameraLink インターフェース「CameraLink full configuration Deca mode」で、80 bit (8 bit x 10 port)を並列に転送しています。この方式は、CameraLink full configuration 規格を拡張したものです。

(1) CameraLinkコネクタ 1　ピンアサインメント（SDR-26）

Camera connector	Frame grabber connector	Channel Link signal
1	1	Inner Shield
2	25	X0-
3	24	X1-
4	23	X2-
5	22	Xclk-
6	21	X3-
7	20	SerTC+
8	19	SerTFG-
9	18	CC1-
10	17	CC2+
11	16	CC3-
12	15	CC4+
13	13	Inner Shield
14	14	Inner Shield
15	12	X0+
16	11	X1+
17	10	X2+
18	9	Xclk+
19	8	X3+
20	7	SerTC-
21	6	SerTFG+
22	5	CC1+
23	4	CC2-
24	3	CC3+
25	2	CC4-
26	26	Inner Shield

(2) CameraLinkコネクタ 2　ピンアサインメント（SDR-26）

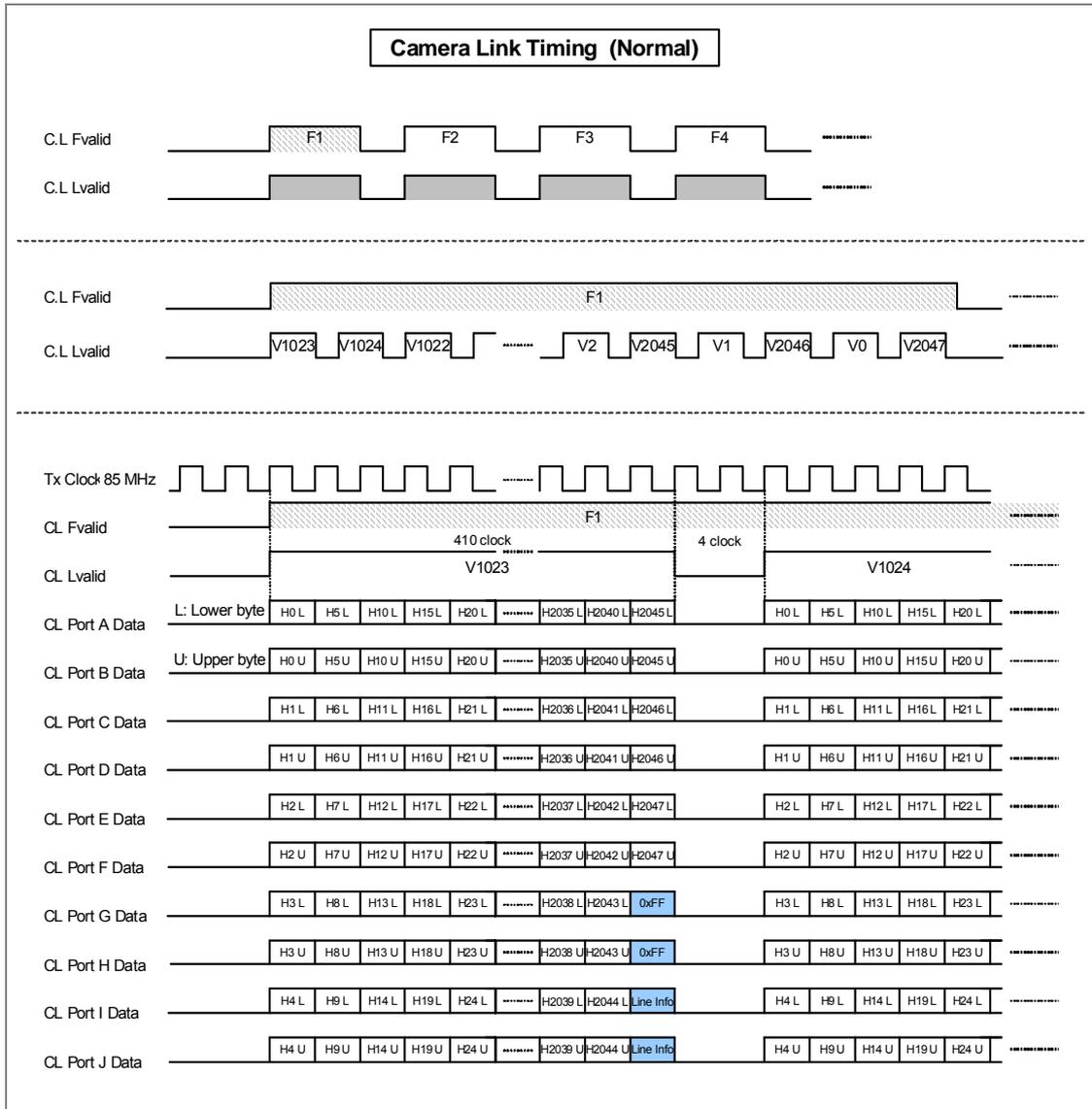
Camera connector	Frame grabber connector	Channel Link signal
1	1	Inner Shield
2	25	Y0-
3	24	Y1-
4	23	Y2-
5	22	Yclk-
6	21	Y3-
7	20	Terminated
8	19	Z0-
9	18	Z1-
10	17	Z2-
11	16	Zclk-
12	15	Z3-
13	13	Inner Shield
14	14	Inner Shield
15	12	Y0+
16	11	Y1+
17	10	Y2+
18	9	Yclk+
19	8	Y3+
20	7	Terminated
21	6	Z0+
22	5	Z1+
23	4	Z2+
24	3	Zclk+
25	2	Z3+
26	26	Inner Shield

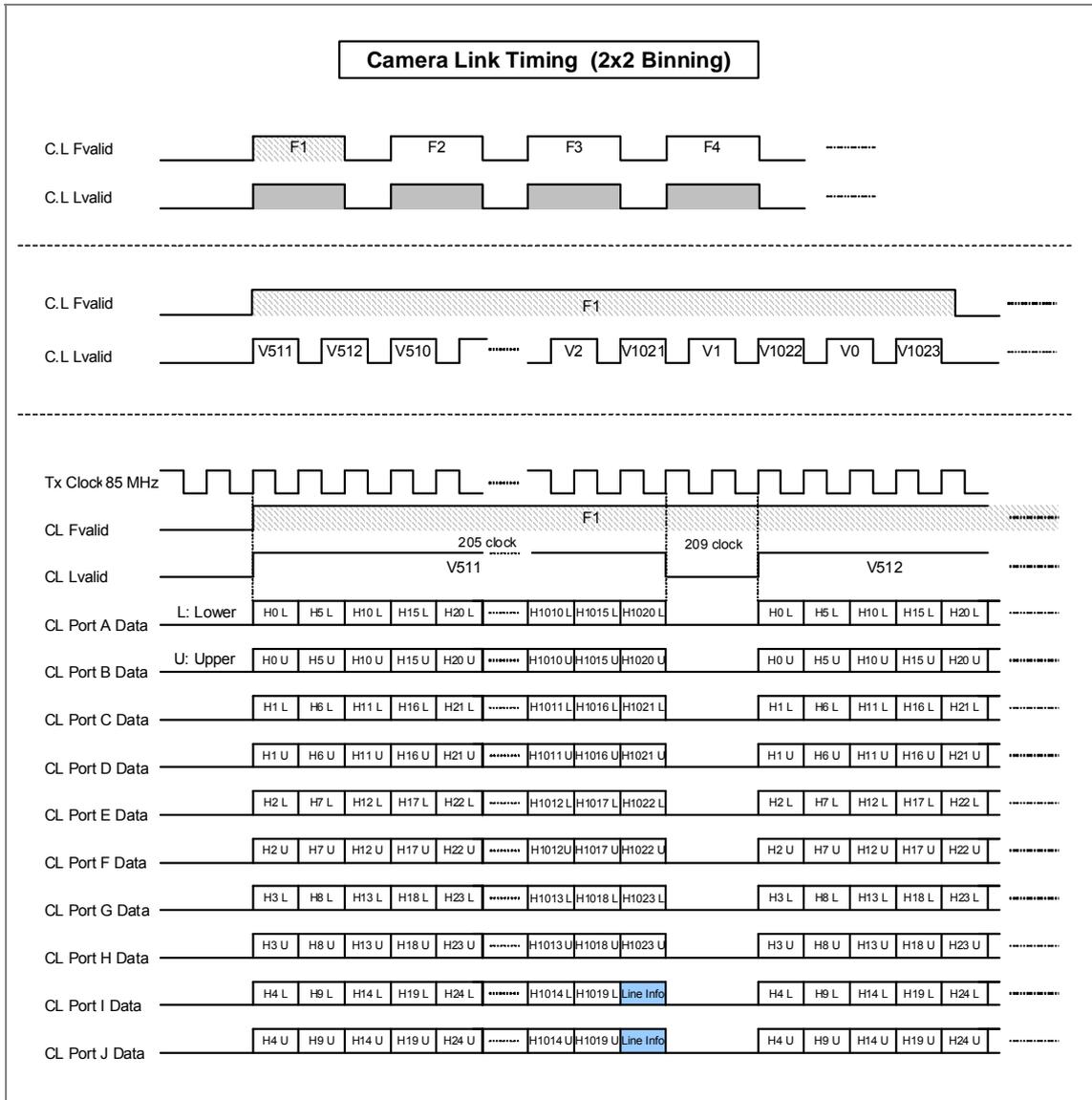
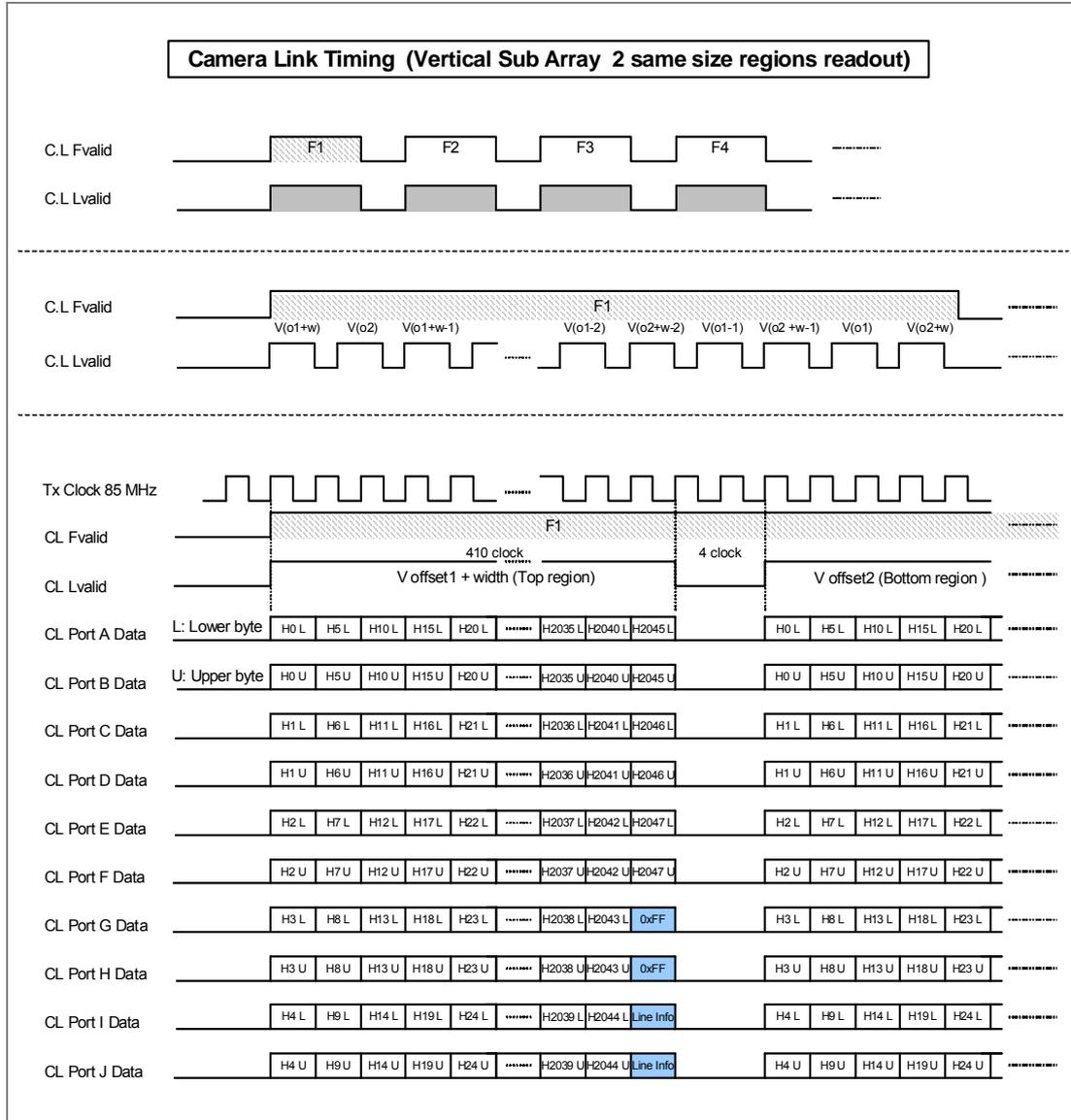
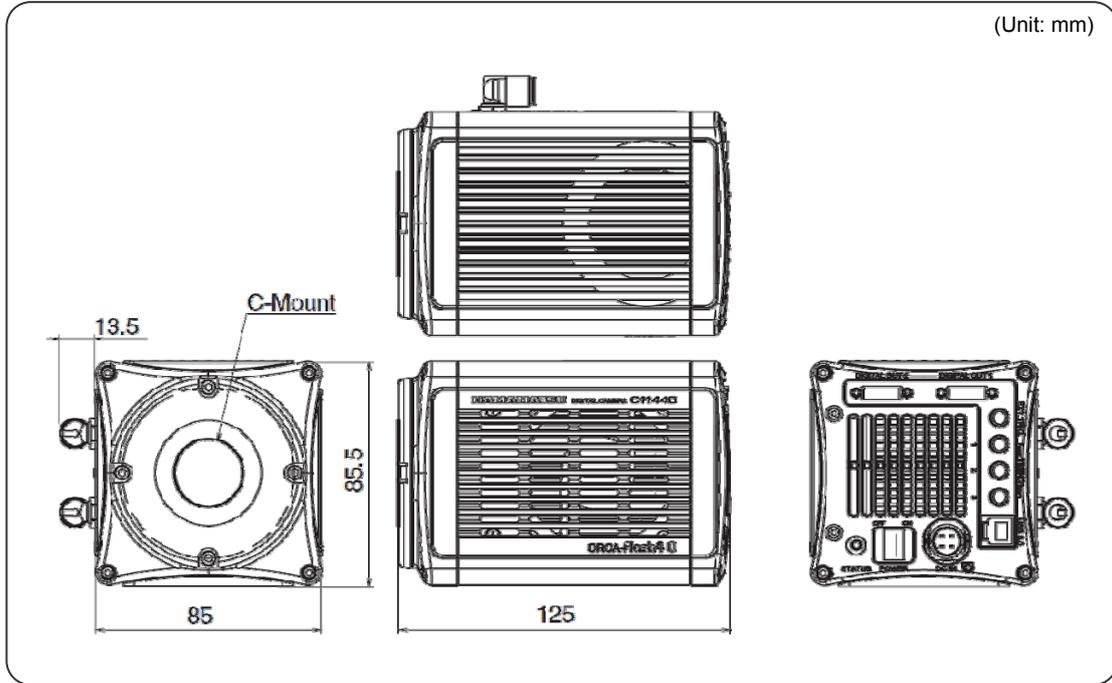
(3) CameraLinkビットアサインメント

28 bit solution pin name	Port	Plug No.1, Channel Link X	Port	Plug No.2, Channel Link Y	Port	Plug No.3, Channel Link Z
TxIN0	Port A0	D0_0	Port D2	D1_10	Port G5	D3_5
TxIN1	Port A1	D0_1	Port D3	D1_11	Port G6	D3_6
TxIN2	Port A2	D0_2	Port D4	D1_12	Port G7	D3_7
TxIN3	Port A3	D0_3	Port D5	D1_13	Port H0	D3_8
TxIN4	Port A4	D0_4	Port D6	D1_14	Port H1	D3_9
TxIN5	Port A5	D0_5	Port D7	D1_15 (MSB)	Port H2	D3_10
TxIN6	Port A6	D0_6	Port E0	D2_0	Port H3	D3_11
TxIN7	Port A7	D0_7	Port E1	D2_1	Port H4	D3_12
TxIN8	Port B0	D0_8	Port E2	D2_2	Port H5	D3_13
TxIN9	Port B1	D0_9	Port E3	D2_3	Port H6	D3_14
TxIN10	Port B2	D0_10	Port E4	D2_4	Port H7	D3_15 (MSB)
TxIN11	Port B3	D0_11	Port E5	D2_5	Port I0	D4_0
TxIN12	Port B4	D0_12	Port E6	D2_6	Port I1	D4_1
TxIN13	Port B5	D0_13	Port E7	D2_7	Port I2	D4_2
TxIN14	Port B6	D0_14	Port F0	D2_8	Port I3	D4_3
TxIN15	Port B7	D0_15 (MSB)	Port F1	D2_9	Port I4	D4_4
TxIN16	Port C0	D1_0	Port F2	D2_10	Port I5	D4_5
TxIN17	Port C1	D1_1	Port F3	D2_11	Port I6	D4_6
TxIN18	Port C2	D1_2	Port F4	D2_12	Port I7	D4_7
TxIN19	Port C3	D1_3	Port F5	D2_13	Port J0	D4_8
TxIN20	Port C4	D1_4	Port F6	D2_14	Port J1	D4_9
TxIN21	Port C5	D1_5	Port F7	D2_15 (MSB)	Port J2	D4_10
TxIN22	Port C6	D1_6	Port G0	D3_0	Port J3	D4_11
TxIN23	Port C7	D1_7	Port G1	D3_1	Port J4	D4_12
TxIN24	LVAL	LVAL	Port G2	D3_2	Port J5	D4_13
TxIN25	FVAL	FVAL	Port G3	D3_3	Port J6	D4_14
TxIN26	Port D0	D1_8	Port G4	D3_4	Port J7	D4_15 (MSB)
TxIN27	Port D1	D1_9	LVAL	LVAL	LVAL	LVAL
TxCLKIn	PClk	Pixel Clock A,B,C	PClk	Pixel Clock D,E,F	PClk	Pixel Clock G,H,I,J

LVAL （水平有効期間信号）	FL-400 からの画像データの水平有効期間を示す信号です。 水平有効期間時"ON"となります。
FVAL （垂直有効期間信号）	FL-400 からの画像データの垂直有効期間を示す信号です。 垂直有効期間時"ON"となります。
D0_0 ~ D4_15 （デジタル画像データ）	FL-400 からの画像信号を A/D 変換したデジタル画像データです。 「D0 ～ D4」は各 16 bit を有します。MSB は各データの最上位 bit を示します。 詳細は、14-4-2「出力タイミング仕様」をご参照ください。

14-4-2 出力タイミング仕様

(1) ノーマル読み出し時

(2) 2x2 ビニング読み出し時

(3) 4x4 ビニング読み出し時

(4) サブアレイ読み出し時

15. 外観図

16. 保証

本カメラは、弊社において十分な検査を行い、その性能が規格を満足していることを確認してお届けしましたが、万一故障等がございましたら、弊社または弊社代理店までご連絡ください。

基本保証規定

(1) 納入日から起算して 2 年以内に正常な使用状態で故障した場合、無償修理いたします。

(2) 保証期間内でも以下の場合は有償となります。
- 取扱説明書の記載に反した取り扱いによって生じた故障および損傷
- 弊社以外での修理、調整、部品交換、改造などによる故障および損傷
- 火災、地震、水害、そのほかの天変地異による故障および損傷
- お客様による輸送、移動、落下、衝撃などによる故障および損傷
- 同時に使用する機器の影響による場合
- 消耗部品の取り替えの場合

(3) 保証の範囲は日本国内での無償修理もしくは代替製品の納入を限度とさせていただきます。また、本カメラに起因して発生又は誘発された機器・材料・人体等への二次的な故障・損害及び事故等につきましては、保証対象外となります。

特記事項

(1) 宇宙線・放射線(X 線、ガンマ線、紫外線等)による CMOS イメージセンサ劣化に関する修理および部品の交換は、保証期間内でも有償となります。

故障修理について

(1) 異常が生じた場合は、本書の「異常現象チェックリスト」を参照し、速やかに原因の確認を行ってください。誤解や誤認を避けるとともに、症状を明確にする上で必要になります。

(2) 故障、または不明な点がありましたら、製品の型名・製造番号・症状の詳細を弊社または弊社代理店までご連絡ください。弊社にて故障と判断した場合、修理技術者を派遣するか弊社まで製品をご返送いただくかを弊社にて判断させていただきます。

(3) 保証期間内の場合、派遣費、修理費、また返送時の送料は弊社負担となります。

(4) 修理は早急に行うよう努めますが、下記のような場合には多くの日数や多額の修理費を要することや修理をお断りしたりすることがあります。
- ご購入されてから長期間経過している場合
- 補修部品が製造中止の場合
- 著しい損傷が認められる場合
- 改造が加えられている場合
- 弊社にて異常現象が再現されない場合
- 同時に使用する機器の影響による場合
- その他

17. 連絡先

浜松ホトニクス株式会社

システム事業部　カスタマーサービスグループ サービスセンター

〒431-3196　静岡県浜松市東区常光町 812 番地

TEL　(053) 431-0145
FAX　(053) 433-8031
E-mail　support@sys.hpk.co.jp